

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-207269

(43)公開日 平成 6 年(1994) 7 月26日

| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|------|---------|-----|--------|
| C 2 3 C 14/34 | | 9046-4K | | |
| H 0 1 L 21/203 | S | 8122-4M | | |
| H 0 5 K 3/16 | | 7511-4E | | |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-2335

(22)出願日 平成 5 年(1993) 1 月11日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72)発明者 池田 省二

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 成塚 康則

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 松崎 永二

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所生産技術研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 薄膜の形成方法およびスパッタリング装置

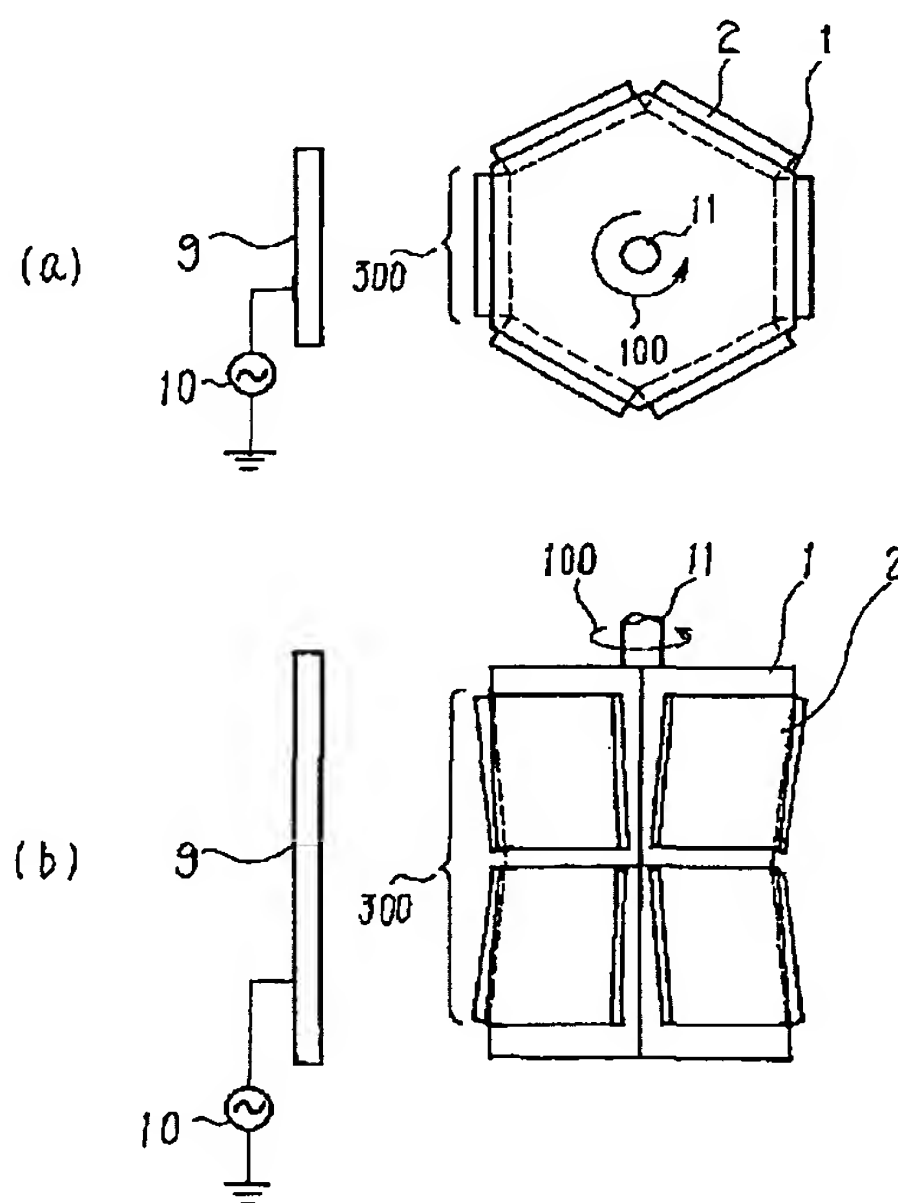
(57)【要約】

【目的】薄膜形成に用いられているスパッタリング装置において、膜厚分布の均一な成膜領域を拡大し大型基板に対して良好な膜厚分布を持つ薄膜を容易に成膜すること。

【構成】スパッタリング装置の基板ホルダーを取り外し可能な構造とし、この基板ホルダーをターゲット面に対して平行ではなく、ホルダー上下をターゲットに近付け、また中央部をターゲットから遠ざけ基板ホルダーに傾斜（傾斜角がターゲット面に対して45°以下）を持たせた形状にする。

【効果】コスト低減が出来る。また、複数の基板の膜厚の均一化が図れるためスループット向上につながる。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板をターゲットに対向させ、かつ、移動させながら、当該基板上に薄膜を形成するスパッタリング法による薄膜の形成方法において、前記基板の移動方向が前記ターゲットと平行になる場合に前記基板の移動方向に直角な面内で薄膜を形成する前記基板を前記ターゲットに対して傾斜させることを特徴とした薄膜の形成方法。

【請求項2】請求項1において、前記基板を傾斜させる傾斜角をターゲット面に対して45度以下であることを特徴とする薄膜の形成方法。

【請求項3】請求項1又は2に記載の薄膜の形成方法を実現させるための基板支持機構（基板ホルダー）を備えたことを特徴とするスパッタリング装置。

【請求項4】請求項3において、同時に薄膜が形成される基板ホルダー面が少なくとも2つ以上の基板支持面からなり、当該基板支持面のそれぞれを独立に傾斜出来るようにしたことを特徴とするスパッタリング装置。

【請求項5】請求項4において、同時に薄膜が形成される基板ホルダー面に前記ターゲットと平行な基板支持面を設けたことを特徴とするスパッタリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は各種の薄膜の形成方法に係り、特に、大面積形成及び同時形成基板の基板間バラツキ低減に好適な薄膜の形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、LSI（Large Scale Integrated circuit）や薄膜回路基板の配線、抵抗等の薄膜の形成にはその制御性からスパッタリング法が用いられており、特に、高速成膜が可能であるプレーナマグネトロン方式が採用されてきた。これらの方法としてシン फिल्म プロセスズの131頁から173頁（Thin Film Processes（1978） pp131～173）に記載されている。スパッタリング法による成膜では、スループットを上げるためターゲットの前を基板を移動させながら成膜する方法をとることが多い。その例を図7から図10に示す。図7はカルーセル型（サイドスパッタリング）のスパッタリング装置を模式的に示した図であり、図8は図7に示したスパッタリング装置におけるターゲットと基板の位置関係を示した図である。図において、1は基板ホルダーを、2は基板を、7は真空槽を、8はスパッタリングカソードを、9はスパッタリングターゲットを、10は高周波電源を、11は基板ホルダーの回転軸を、100は基板ホルダーの回転方向を示す。この装置はスパッタリング中に基板を取り付けた基板ホルダーが回転し、多数の基板を処理する方法である。また、図9は縦型搬送方式のスパッタリング装置を模式的に示した図であり、図10は図9に示したスパッタリング装置におけるターゲットと基板の位置関係を示した図である。図において、1

は基板ホルダーを、2は基板を、7は真空槽を、8はスパッタリングカソードを、9はスパッタリングターゲットを、10は高周波電源を、200は基板ホルダーの移動方向を示す。この装置はスパッタリング中に基板を取り付けた基板ホルダーが横切り、多数の基板を処理する方法である。。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】近年、LSIを搭載した実装基板や液晶装置に用いるマトリクス基板の製造において、配線層や抵抗層にもちいる薄膜の大面積均一形成と高スループット性が要求されている。

【0004】上記従来技術により形成した薄膜は、横方向（移動方向）は基板ホルダーの回転により均一な分布となっているが縦方向の膜厚分布は、図11に示す膜厚分布となっている。この図から分かるように（a）のように基板ホルダー内で上下が薄く中央付近が薄い分布になる場合と（b）のように（a）と逆に中央部が薄くなる場合がある。このため膜厚分布の良好な基板を得るためには基板の大きさ、すなわち成膜領域が小さくなり、スループットが上がらない問題がある。この問題を解決する方法として、① スパッタリングターゲットを大きくし、膜厚分布の良好領域を大きくする方法と② マグネトロン方式においてはマグネットの補正を行い、磁場の強さを変え分布形状を変える方法がある。しかし、①の方法は現行装置を用いるには大がかりな装置改造が必要となる。また、②の方法では膜厚分布の再現性が非常に難しい。

【0005】本発明は、上記のような問題点を解決し、製造コスト低減およびスループット向上を可能とした薄膜の形成方法を目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】基板の移動方向がターゲットと平行になる場合に基板の移動方向に直角な面内で基板をターゲットに対して傾斜させること。すなわち図11の（a）の分布を持つ装置の場合は、ホルダー内の膜厚の厚い部分（中央付近）をターゲットから遠ざけた形に基板を取付けて成膜を行う。図11の（b）の分布を持つ装置の場合は、ホルダー内で膜厚の薄い部分（中央付近）をターゲットに近ずけた形に基板を取付けて成膜を行う。更に効果を明確にするため基板ホルダー端部と中央との高低差を付けることで著しい効果があるが、装置構造等によりこの高低差の限界があるので、これを考慮し、傾斜角がターゲット面に対して45°以下にする必要がある。

【0007】

【作用】上記手段により膜厚の薄い部分はターゲット面に近ずけることにより膜厚が厚くなり、膜厚の厚い部分はターゲットから遠ざける事により膜厚を薄くなる。このことから基板を傾斜させることでターゲットと基板と距離が基板面内で変えることができ膜厚を均一にするこ

とが出来る。

【0008】

【実施例】

(実施例1) 図1に示す様に従来のカラーセル型(サイドスパッタリング)のスパッタリング装置内において、スパッタリングターゲットに平行に回転する基板ホルダーの1部を取外せる構造とし、その取外した基板ホルダーを図2のように上下端部と中央部との高低差を10mmつけ、基板ホルダー断面を見ると中央から折れV字型となる構造とした。この基板ホルダーに5インチ角以上の基板を図1のように取付け成膜を行ったところ、図5のb線で示したような膜厚分布が得られた。また、従来方法による膜厚分布は図5のa線で示す。この図から分かるようにホルダー下端部と中央部との膜厚差が少なくなり、良好な分布が得られた。

【0009】本実施例によればスパッタリング装置特有の基板ホルダー上下端部の膜厚減少特性を防止し出来る。

【0010】(実施例2) 図3に示す様に従来のカラーセル型(サイドスパッタリング)のスパッタリング装置内において、スパッタリングターゲットに平行に回転する基板ホルダーの1部を取外せる構造とし、その取外した基板ホルダーを図4のように3分割した構造とした。そのホルダー内に3インチ角の基板3枚を図3のように取付け成膜を行った。その結果、図5のc線で示したような膜厚分布が得られた。この図から分かるように3枚の基板の上下と中央部の膜厚差が少なくなり、良好な分布が得られた。

【0011】すなわち、この基板ホルダーの形状にすることにより、複数個の基板に成膜することが出来、スループット向上がはかれる。

【0012】本実施例1, 2によればスパッタリング装置特有の基板ホルダー上下端部の膜厚減少特性を防止し出来る。これにより、少なくとも使用したターゲットの上下方向の半分の長さの大きさを有する基板まで大型化が可能となる。また、同一成膜基板間での膜厚分布バラツキの問題を解決し、スループットを向上することが出来る。

【0013】また、上記の基板ホルダーを稼働式の構造とし、すなわち基板ホルダーの上下端部と中央部の高低差を調整出来る構造とした場合の基板ホルダーの構造を図6に示す。その構造としてホルダーの折れ曲がっている*

* 部分に角度を調整出来る治具を付けた。この基板ホルダーを用いることにより膜厚分布を制御することが可能となり、薄膜の比抵抗を均一にすることが出来る。

【0014】

【発明の効果】本発明は、上述のようにスパッタリング装置特有の膜厚分布を制御することが出来るため、成膜有効エリア及び成膜基板を1.5~2倍にすることが出来る。また、上述以外のスパッタリング装置に対しても同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1を上部から見た(a)と横から見た(b)の場合におけるターゲットと基板との位置関係を示す図である。

【図2】本発明実施例1の基板ホルダーを示す図である。

【図3】本発明の実施例2を上部から見た(a)と横から見た(b)の場合におけるターゲットと基板との位置関係を示す図である。

【図4】本発明実施例2の基板ホルダーを示す図である。

【図5】本発明の実施例1, 2及び従来例により成膜した薄膜の膜厚分布を示す図である。

【図6】本発明の可動式基板ホルダーを示す図である。

【図7】スパッタリング装置の第1の従来例を示す図である。

【図8】第1の従来例を上部から見た(a)と横から見た(b)の場合におけるターゲットと基板の位置関係を示す図である。

【図9】スパッタリング装置の第2の従来例を示す図である。

【図10】第2の従来例を上部から見た(a)と横から見た(b)の場合におけるターゲットと基板の位置関係を示す図である。

【図11】従来技術による膜厚分布を示す図である。

【符号の説明】

1…基板ホルダ、2…基板、3…基板ホルダ(トレイ式)、4…基板押さえ治具、5…基板ホルダ押さえ治具、6…折り曲げ治具、7…真空槽内、8…スパッタリングカソード、9…スパッタリングターゲット、10…高周波電源、11…真空槽枠、12…基板搬送治具、100…ホルダの回転方向、200…ホルダ移動方向、300…拡大図(図2)、400…拡大図(図4)。

【図1】

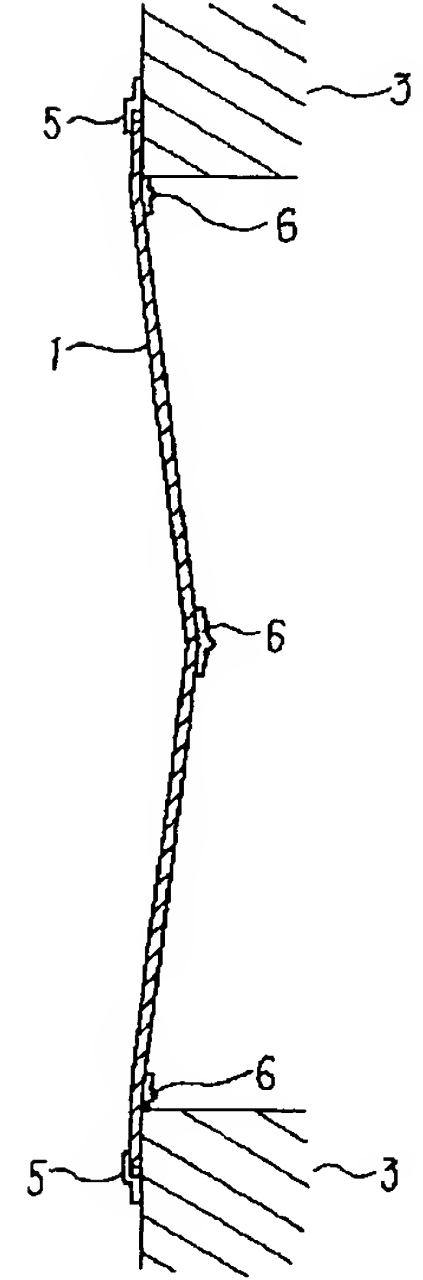
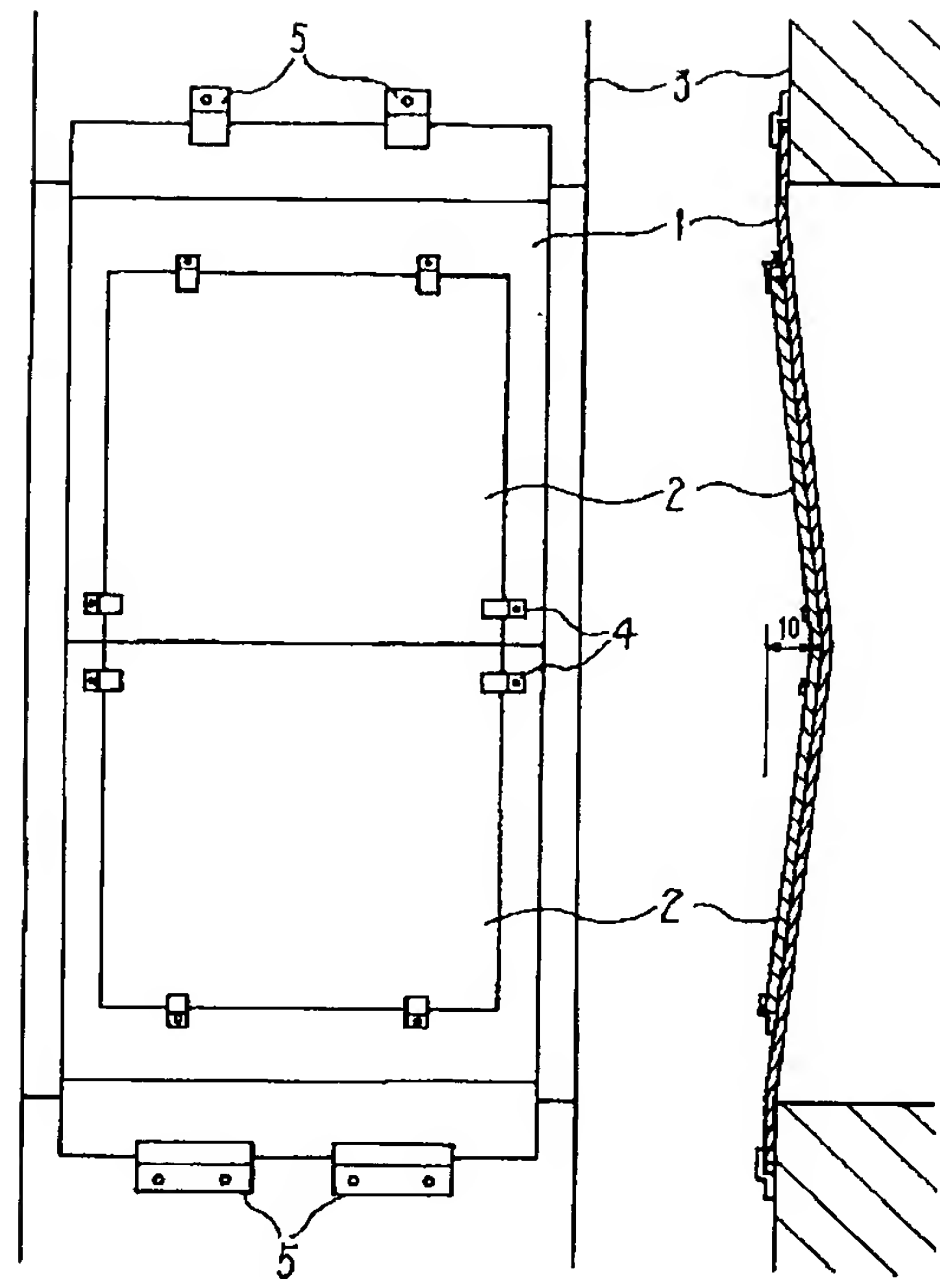
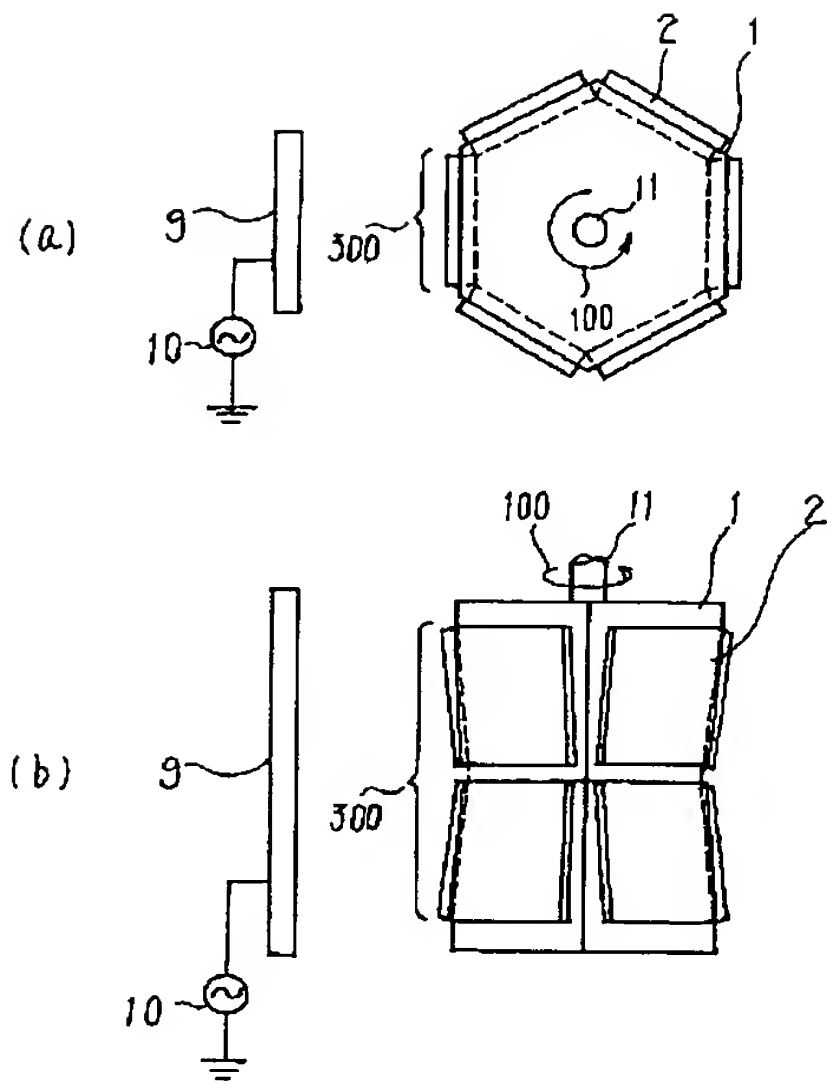
【図2】

【図6】

図1

図2

図6

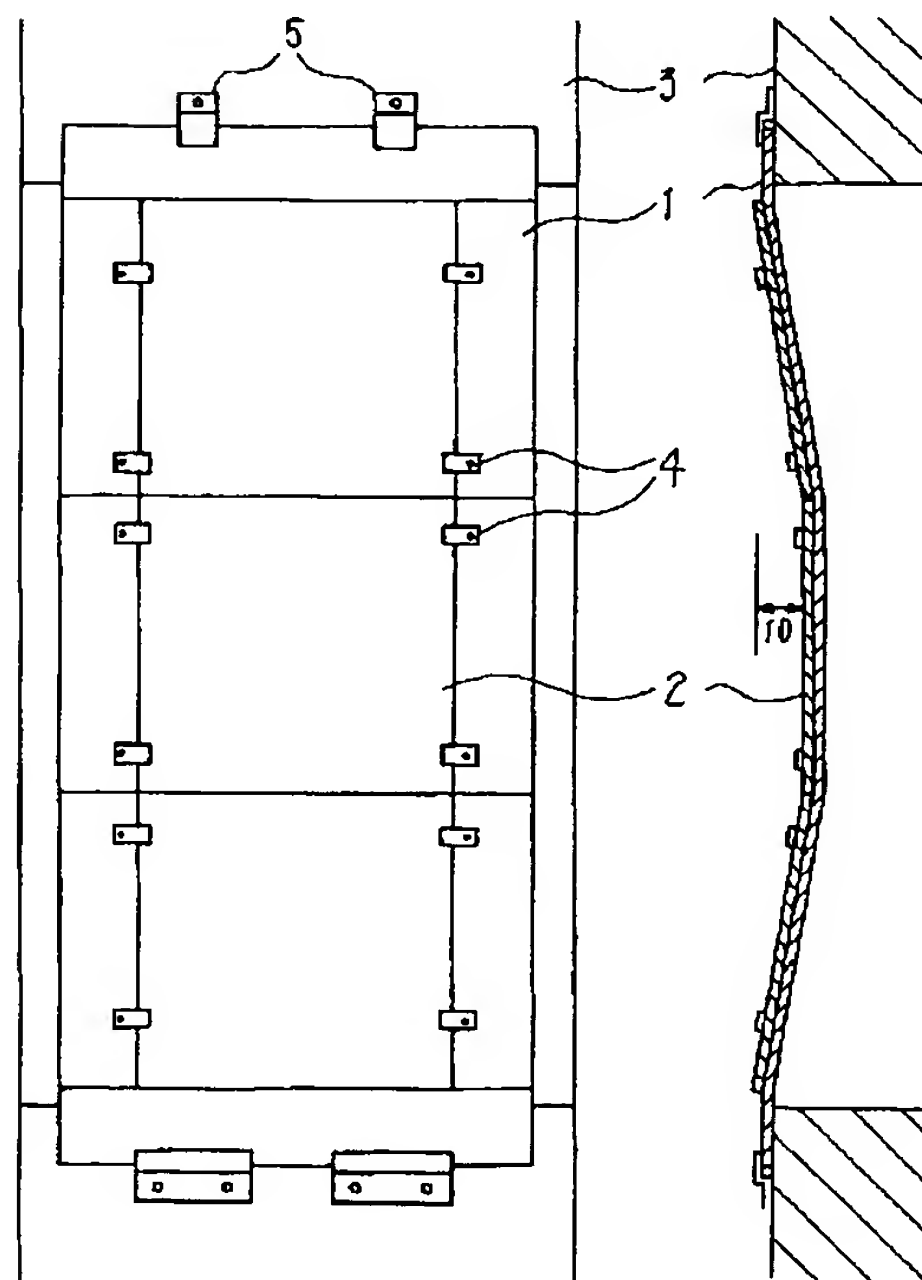
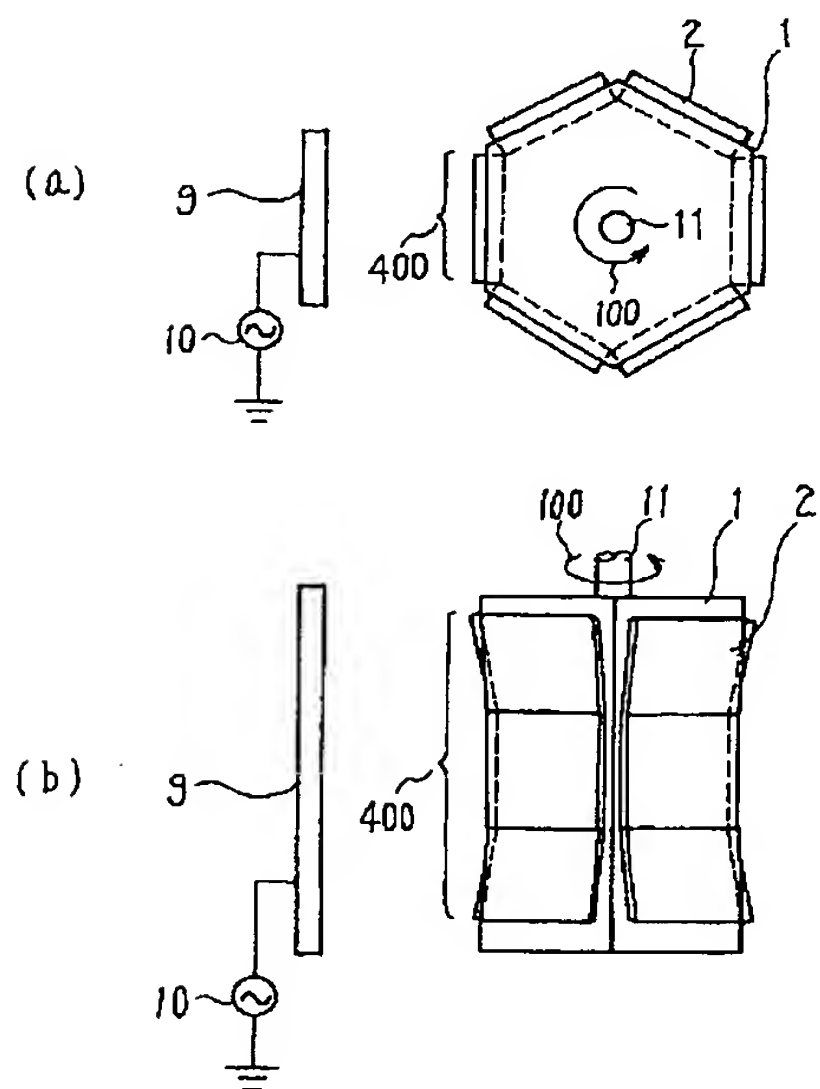


【図3】

【図4】

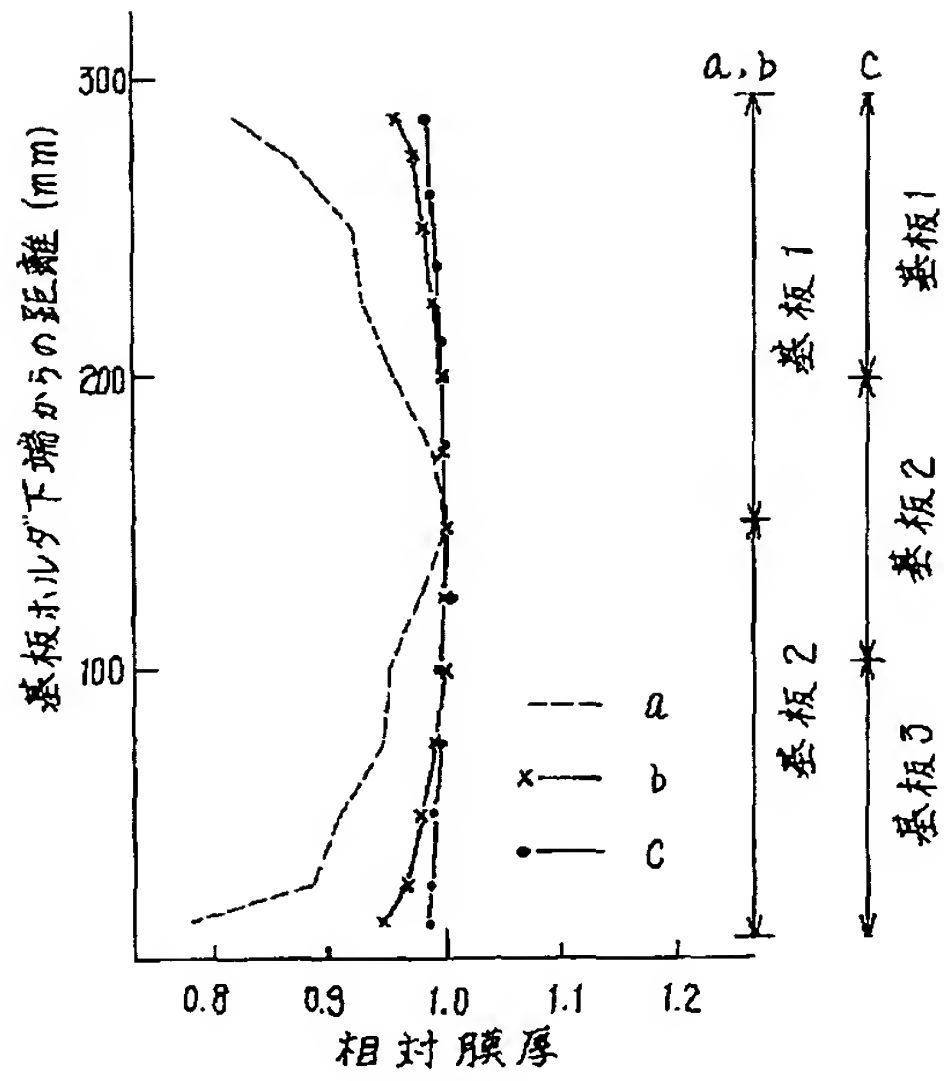
図3

図4



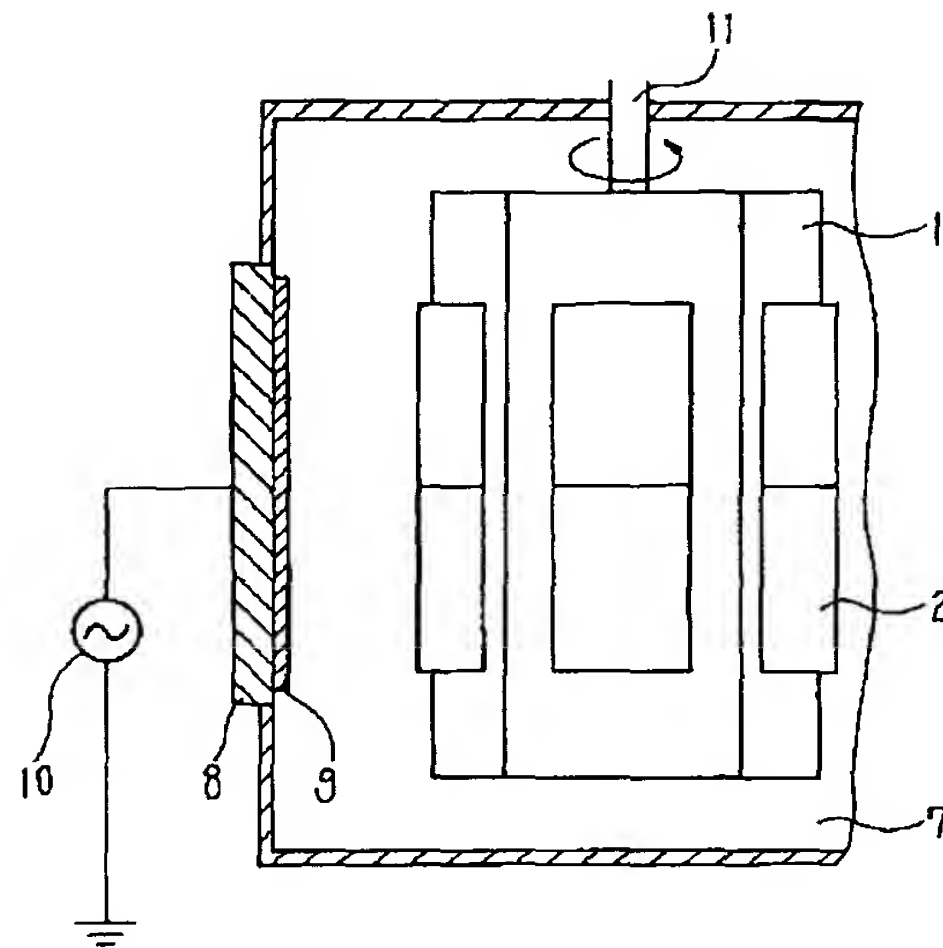
【図5】

図5



【図7】

図7

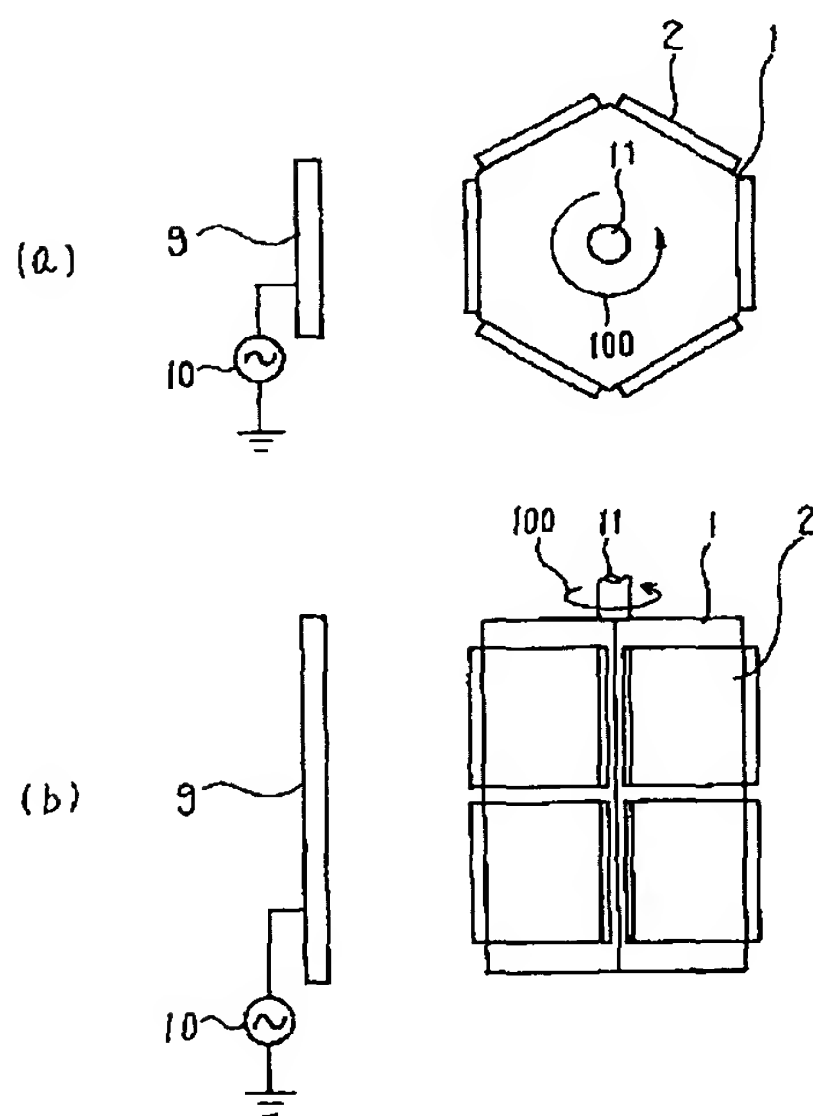


【図10】

図10

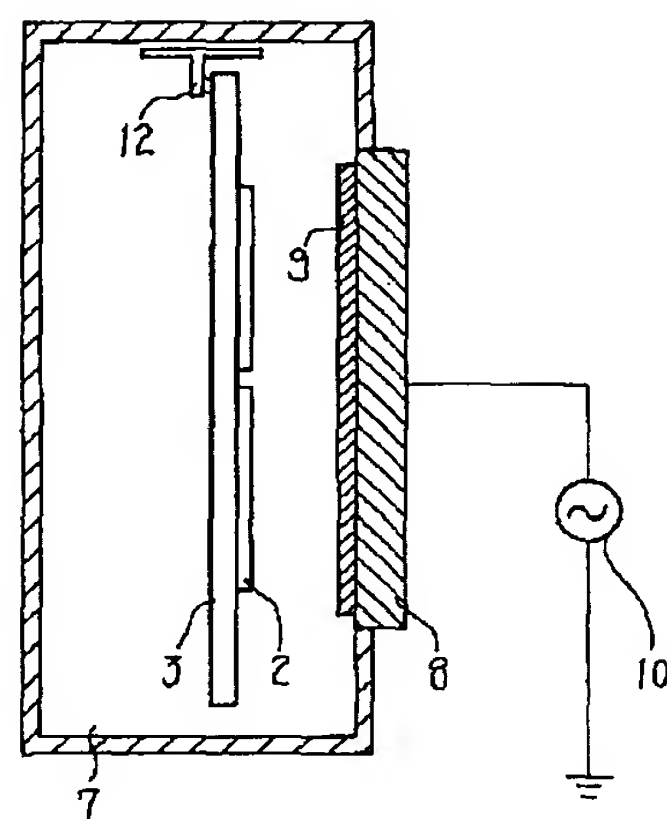
【図8】

図8



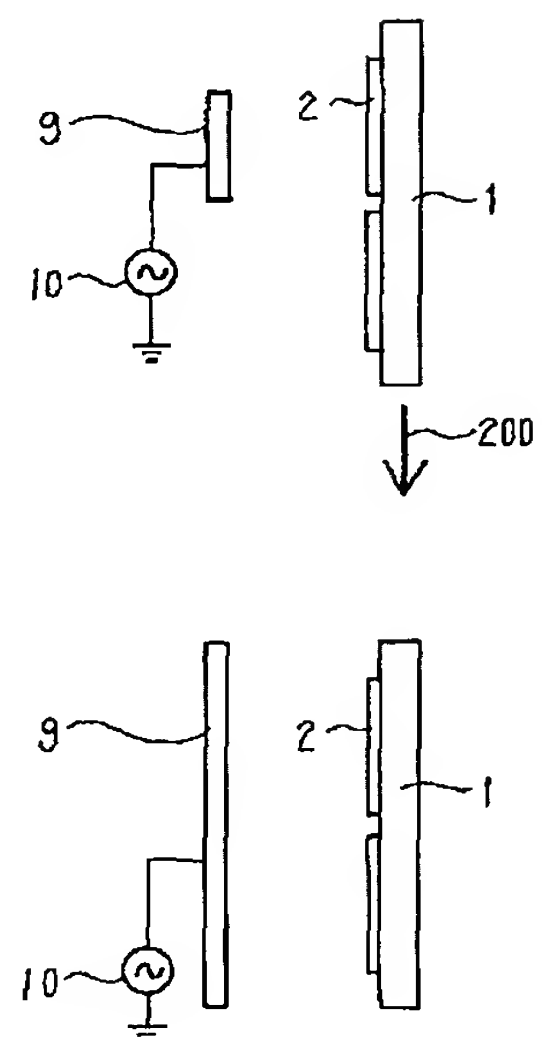
【図9】

図9



(a)

(b)



【図11】

図11

